Análisis de complejidad – Reto 4

Manuel Carvajal Parra – 202014203 – [m.carvajalp@uniandes.edu.co](mailto:m.carvajalp@uniandes.edu.co)

Luis Borbón Holguin – 202110887 – [l.borbonh@uniandes.edu.co](mailto:l.borbonh@uniandes.edu.co)

* **Requerimiento 1:**

En el requerimiento hay ciclos y se utiliza el mergesort. Es por ello, que los ciclos tienen una complejidad es O(n). En el caso del mergesort su complejidad es O(n log(n)) pero este n es pequeño pues se trata de una lista recortada a los datos con más de 200 conexiones. En conclusión, podemos decir que el requerimiento 1 tiene complejidad O(n log(n)).

* **Requerimiento 2:**

Se hace el uso de scc.py. La primera es KusarajuSCC() que se encarga de implementar el algoritmo de Kusaraju en el grafo designado y encontrar sus componentes fuertemente conectado, lo cual tiene una complejidad de O(v + e). La segunda es stronglyConnected() que se encarga de ver si dos vértices esta fuertemente conectados y tiene complejidad O(1). Por ultimo, la tercera es connectedComponents() cuenta cuantos elementos fuertemente conectados tiene un grafo, lo cual también tiene complejidad de O(1).

En conclusión, el requerimiento 2 tiene una complejidad temporal O(e + v).

* **Requerimiento 3:**

Se ejecuta el algoritmo Dijkstra cada vez, el cual tiene complejidad O(m + k log(k)).En esta parte se mira si hay camino entre los aeropuertos más cercanos a las ciudades y se halla el camino más corto. Si no existe, los aeropuertos se combinan para examinar por aeropuertos cada vez más lejanos hasta que exista tal ruta. La complejidad es entonces O(nm + nk log(k)), para n pequeño (tamaño listas aeropuertos cercanos), m, k grandes (m número de edges, k número de vértices, en el grafo dirigido con todos los aeropuertos y rutas). Podemos decir, por tanto, que esta parte tiene complejidad aproximada O(n^2).

En coclusión hay una complejidad de O(n^2).

* **Requerimiento 5:**

Se ejecuta un ciclo con complejidad O(n), donde n es el tamaño de la lista de adyacentes a un vértice en el grafo. Dentro del ciclo no se hace nada complejo. Así, se tiene complejidad O(n).

* **Tiempo de ejecución promedio por requerimiento y crecimiento temporal**

|  |  |
| --- | --- |
| **Procesadores** | AMD Ryzen 5 3500U with Radeon Graphics 2.10 GHz |
| **Memoria RAM** | 8.00 GB |
| **Sistema Operativo** | Microsoft Windows 10 64 – bits. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Requerimiento** | **Todos los archivos** | **Tiempo en ms** |
| Carga de datos | Todos los archivos | 22656.25 |
| Requerimiento 1 | Todos los archivos | 203.125 |
| Requerimiento 2 | Todos los archivos | 2498.75 |
| Requerimiento 3 | Todos los archivos | 2796.875 |
| Requerimiento 5 | Todos los archivos | 46.785 |